

Svensk utsädesproduktion

– En kvalitativ intervjustudie om beredning av vete och korn

Swedish seedproduction

– A qualitative questionnaire about preparation of wheat and barley

Johan Bramstorp



Svensk utsädeproduktion

- En kvalitativ intervjustudie om beredning av vete och korn

Swedish seedproduction

- A qualitative questionnaire about preparation of wheat and barley

Johan Bramstorp

Handledare: Torsten Hörndahl, Universitetsadjunkt, Institutionen
för biosystem och teknologi, SLU

Examinator: Lennart Bengtsson, Universitetsadjunkt, Institutionen
för biosystem och teknologi, SLU

Omfattning: 15 hp

Nivå och fördjupning: Grundnivå, G2E

Kurstitel: Examensarbete inom lantbrukets teknologi

Kurskod: EX0744

Program/utbildning: Lantmästare - Kandidatprogram

Utgivningsort: Alnarp

Utgivningsår: 2013

Omslagsbild: Johan Bramstorp

Serietitel: nr: Självständigt arbete vid LTJ-fakulteten, SLU

Elektronisk publicering: <http://stud.epsilon.slu.se>

Nyckelord: rensning, sortering, utsäde, produktion, svensk utsädesproduktion,
utsädesrensning, produktionsanläggning utsäde, cleaning, sorting, seed, production, swedish
seedproduction, seedcleaning, seedproduction facility



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för landskapsplanering,
trädgårds- och jordbruksvetenskap
Institutionen för biosystem och teknologi

FÖRORD

Lantmästare-kandidatprogrammet är en treårig universitetsutbildning vilken omfattar 180 högskolepoäng (hp). Jag har valt att under tredje året studera teknikinriktningen. Detta år omfattar 60 högskolepoäng och leder till en kandidatexamen inom huvudområdet teknologi. En av de obligatoriska delarna i utbildningen är att genomföra ett eget arbete som ska presenteras med en skriftlig rapport och ett seminarium. Arbetsinsatsen ska motsvara minst 10 veckors heltidsstudier (15 hp).

Jag har själv varit intresserad av spannmål och framförallt utsädesbranschen och ville därför undersöka svensk utsädesproduktion med inriktning på beredning av vete och korn.

Ett stort tack riktas till de företag som ställt upp i min undersökning och som varit till stor hjälp. Även ett varmt tack till min handledare Torsten Hörndahl som varit en stor hjälp. Dessutom vill jag rikta ett tack till Jordbruksverkets utsädesenhet i Svalöv, diverse maskintillverkare och övriga som tagit sig tid att diskutera ämnet med mig.

Alnarp, Juli 2013.

Johan Bramstorp

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SAMMANFATTNING	4
SUMMARY	5
INLEDNING	6
BAKGRUND	6
MÅL	6
SYFTE	6
FRÅGESTÄLLNING	6
AVGRÄNSNING	6
LITTERATURSTUDIE	7
SPANNMÅLSKVALITÉ	7
SORTERING OCH RENSNING	8
RENSNING	8
SORTERING	8
ALLMÄNT OM UTSÄDE	9
CERTIFIERINGSPROCESSEN	10
KVALITÉTSKRAV PÅ UTSÄDE	10
KRAV PÅ PRODUKTIONSANLÄGGNING FÖR UTSÄDE	11
FLÖDE - OCH PRODUKTIONSLINJE	12
INVENTARIER TILL UTSÄDESPRODUKTION	12
<i>Mottagning</i>	12
<i>Förbehandling och förrensning</i>	12
<i>Finrensning</i>	14
<i>Sortering</i>	17
<i>Betning</i>	21
<i>Säckning</i>	22
MATERIAL OCH METOD	23
LITTERATURSTUDIE	23
KVALITATIV INTERVJU	23
URVAL	23
INTERVJUN MED UTSÄDESPRODUCENTER	24
RESULTAT	25
DISKUSSION	29
SLUTSATS	31
REFERENSER	32
SKRIFTLIGA	32
MUNTliga	33
BILAGA 1. Intervjumall	34
BILAGA 2. Svar anläggningar	35

SAMMANFATTNING

I denna kvalitativa intervjustudie tittar jag närmare på hur anläggningarna fungerar och vilka olikheter som finns hos Sveriges utsädesproducenter. Efter att så många anläggningar som möjligt hittats och intervjuats, så jämfördes detta antal anläggningar med en lista hos Jordbruksverket. Undersökningen visade sig vara gjord på 15 av 22 anläggningar som producerar certifierat utsäde i Sverige. Dessa 15 anläggningar var jämnt spridna över landet och av varierande storlek. Resultatet av studien visar att min undersökning representerar stora delar av Sveriges utsädesproducenter. Den kvalitativa intervjun utfördes som en öppen diskussion men med frågor kring flöde, produktion och specifika maskiner som riktlinjer.

Alla intervjuade anläggningar är anonyma och det är enbart jag som känner till kopplingen mellan anläggningarna och bokstäverna som jag anger i resultatet.

Syftet med min studie var att titta på skillnader mellan anläggningar i förhållande till deras storlek och kapacitet samt att försöka se något samband mellan detta.

I Sverige rensas spannmål framförallt i tröskan och delvis i torkanläggningar på gårdsnivå. Sortering sker främst i syfte att kvalitetssortera. Utöver detta så rensas och sorteras spannmål till utsäde. Allt utsäde som säljs eller ges bort i Sverige måste vara certifierat, även produktionsanläggningarna skall vara godkända. En utsädesanläggning innefattar oftast följande steg vid produktion: mottagning, förbehandling och förrensning, finrensning, sortering, betning och slutligen säckning.

Studien visar att det inte skett någon teknisk utvecklingen av maskiner för utsädesproduktion sedan mitten av 1900-talet. Grundprinciperna är de samma. Teorierna bakom vilka maskiner som används styrks även av resultatet. Antalet kammarskakbord och förrensar är störst bland de anläggningarna med hög kapacitet och stor årlig produktion, medan luftskakbord är ovanligt i Sverige. Det förefaller ej nödvändigt med någon form av skakbord för att uppfylla Jordbruksverkets kvalitetskrav på utsäde.

Hanteringen av utsädet mellan betning och säckning skiljer sig mycket åt mellan anläggningarna. Denna hantering påverkar inte kvalitén tillräckligt mycket för att skillnader på utsädet ska synas. Detta kan bero på att inga restriktioner eller kvalitetskrav finns eller för att problemet inte är stort nog i Sverige idag.

SUMMARY

In this qualitative questionnaire I look at how Swedish seed producers facilities work and how they are different. After as many facilities as possible have been interviewed, I compared this number of plants with a list from the Swedish Board of Agriculture. The interviews turned out to be made at 15 of 22 facilities that produce certified seed in Sweden. These 15 facilities were evenly spread across the country and of varying size. The results of the study show that my questionnaire represents most of Sweden's seedproduction facilities. The qualitative interview was conducted as an open discussion, but with questions about production flow and specific machines as guidelines.

All interviewed facilities are anonymous and it is only me who knows the connection between the plants and the random letters that each facility has in the result.

The purpose of my study was to look at differences between plants in relation to their size and capacity, and to try to see any possible connections.

In Sweden grain is cleaned especially in the combine and at some drying facilities on farms. Sorting is done primarily for the purpose of quality sorting. Other than that grain is cleaned and sorted for making of seed. All seeds that are sold or given away in Sweden must be certified, even production facilities are certified. A seed production facility typically includes the following steps in production: reception, preparation and pre-cleaning, fine cleaning, grading, seed treatment and finally bagging.

The theories behind which machines that are used is also supported by the results. The number of destoners and precleaners is highest among the facilities with high capacity and large annual production, while specific gravity separators are unusual in Sweden. The handling of the seed between seed treatment and bagging differ widely between facilities.

The study shows that it has not happened much with the development of technology for seedproduction since the mid-1900s.

Some form of weightsorter such as the gravity separator is not necessary to meet the Swedish Board of Agriculture's requirements for seed.

The handling of the seed between seedtreatment and bagging does not affect the quality enough to be noticeable. This may be because no restrictions or requirements are made or that the problem is not big enough in Sweden today.

INLEDNING

Bakgrund

I Sverige har kunskapen om rensning och sortering av utsäde spridits mer genom yrket än genom handböcker. Kunskapen och teorin kring rensning och sortering av spannmål har inte förändrats nämnvärt det senaste århundradet. Det är visserligen positivt att tekniken sannolikt är väl fungerande, men det har även inneburit stor brist på nyare information inom ämnet. Därmed är en sammanfattning av denna typ av intresse.

Mål

Målet med studien är att ge en tydlig bild på hur svenska utsädesproducenters anläggningar ser ut och vad som skiljer dem åt. Mitt arbete ska även ge en inblick i hur en väl fungerande anläggning för utsädesproduktion fungerar och vad processen innefattar.

Syfte

Syftet med studien är att undersöka vad dagens svenska utsädesproducenter använder för maskiner. Med dessa fakta kan jag sedan beskriva för- och nackdelar med olika flöden i anläggningar och besvara mina frågeställningar.

Frågeställning

- Hur fungerar de svenska utsädesproducenternas anläggningar idag och vilket flöde finns?
- Är ett skakbord eller motsvarande maskin ett måste?
- Hanteringen av den färdiga produkten innan säckning?

Avgränsning

Arbetet inriktas mot den svenska konventionella utsädesproduktionen av vete och korn. De företag som varit med i intervjuerna har därför dessa grödor som en del av sin huvudproduktion.

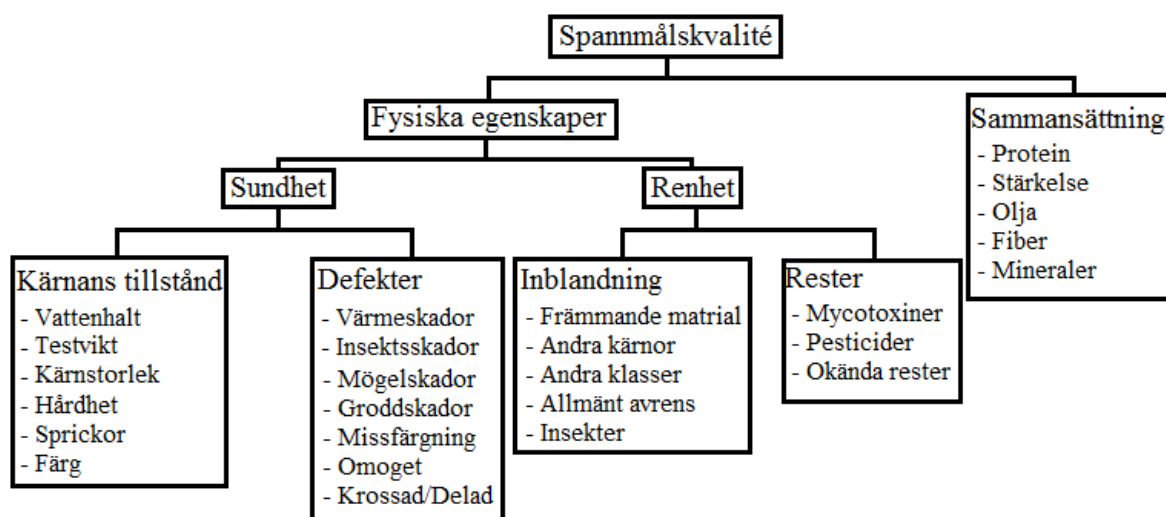
LITTERATURSTUDIE

Spannmålskvalité

En spannmålssorts genetik, växtplats, behandling och många liknande agronomiska faktorer påverkar spannmålskvaliteten innan skörd (Krischik et al., 1990). I dagens lantbruk börjar man som odlare ofta redan innan sådd att inrikta sig mot en uppköpare. Detta görs genom att välja sort och odlingsstrategi för att kunna uppfylla kraven som förädlingsindustrin ställer, vilket är ett tecken på hur marknadsanpassat svensk spannmålsodling blivit (pers. medd. Normark, 2013).

I takt med sämre lönsamhet och mer pressade priser har bulkproduktionen mer och mer försvunnit medan odlingen har inriktats mot framställning av specialkvalitéer (Andersson, et al., 2005).

När väl spannmålen är skördad är det mer begränsat vad som kan påverka kärnorna. Det finns många sätt att indela spannmål efter varierande kvalitet. Figur 1 visar en uppdelning där man först skiljer på fysiska egenskaper och kärnornas sammansättning. De fysiska egenskaperna delas sedan in i sundhet och renhet. Sundheten i sin tur hänvisar till kärnas tillstånd dvs. vattenhalt, färg m.m. Sundheten hänvisar också till defekter på kärnan som t.ex. sprickor, skadedjur angrepp och fel behandling. Renheten hänvisar till inblandning av annat än den naturliga kärnan. Kärnornas sammansättning beskriver kärnornas uppbyggnad och innehåll (Krischik et al., 1990).



Figur 1. Kvalitets aspekter på skördad spannmål, egen bearbetning av Krischik et al., 1990.

Sortering och rensning

Följande begrepp kräver ett förtydligande. *Rensning* betyder *frånskiljande av ej önskvärda beståndsdelar i rensgodset*, t.ex. agnar, boss, strådelar, jordklumpar, stenar, främmande gagnväxtfrön och ogräsfrön. *Sortering* innebär *uppdelning av den rensade varan efter egenskaper i olika fraktioner*, t.ex. sortering efter falltal, grobarhet etc. (Svensson, 1967). Begreppen används inte lika mycket i dagens lantbruk och litteraturen använder de olika termerna till olika innebörd. Men jag kommer i detta arbete att använda mig av de gamla termernas innebörd förutom när det gäller finrensning eller ifall annat anges. Finrensning associeras till en process som innebär rensning med luft och plansåll men som även sorterar spannmålen efter storlek. Med finrensning menas ofta rensning och sortering av spannmål till bästa möjliga kvalité, t.ex. till utsäde.

Rensning

Första rensningen av spannmålen sker under skörden, då tröskan skiljer bort agnar, boss och damm. I torkanläggningar finns det oftast även någon typ av aspiratör och/eller damm- samt bossavskiljare vid inlastningselevatoren. Dessa rensar med en luftström genom spannmålsflödet (Jonsson, 2006). Noggrannare rensning sker oftast endast i kombination med en kvalitetssortering, då detta sker i samma maskin eller process (Andersson et al., 2005).

Sortering

Utöver att spannmål sorteras och rensas till utsäde har det även på senare år allt mer börjat ske till industrin som tidigare nämnts. Förädlingsindustrin ställer idag högre krav på kvalitet, kontinuitet och leveranssäkerhet än närmsta spannmålshandlare. Detta gör att någonstans i kedjan från odlare till förädling sker ibland sortering av olika grad (Andersson et al., 2005). Men någon generell hänvisning kan inte göras på vilka grödor eller efter vilka kriterier man behöver sortera. Detta beror helt på hur årets gröda ser ut och vad marknaden kräver (pers. medd. Normark, 2013).

Nedan följer tre exempel på när man sorterar fram kvalitéer till förädlingsindustrin.

- Grynhavre skall bestå av stora, välmatade kärnor som är lätta att skala. Sortering av havre till grynhavreindustrin utförs ibland. Sorteringen sker då efter storlek och ibland behöver gröna kärnor sorteras bort (Andersson et al., 2005).
- Maltkornets kärnor skall liksom grynhavre vara stora och välmatade, och dessutom skall de ha hög grobarhet och låg proteinhalt. Rensning av maltkorn är ganska vanligt förekommande (Andersson et al., 2005).

- Kvarnvet sorteras sällan eftersom det ofta uppfyller kraven. I de fall sortering förekommer så sker detta efter kärnornas falltal, vilket ger ett mått på bakhingsdugligheten (Andersson et al., 2005).

Allmänt om utsäde

Vid EU-inträdet år 1994 ändrades reglerna och lagarna kring utsädesproduktion i Sverige. Den svenska utsädesproduktionen styrs i dagsläget av EU:s lagar. Som lantbrukare får man använda sitt eget utsäde, dock måste man betala en växtförädlingsavgift (SJV, 2013). Denna avgift betalas till Svenska utsädesföretagens förening som är en branschorganisation för svenska utsädesföretag (SVUF, 2013).

Allt utsäde som säljs eller ges bort i Sverige måste däremot vara certifierat. Certifierat utsäde innebär att det är kontrollerat, märkt och förseglat. Märkningen skall minst innefatta följande: art, sort, klass samt certifieringsnummer. Säcken skall även vara märkt med SWE eller F (svensk certifiering) och certifierings år. Se figur 2 (SJV, 2013).



Figur 2. Korrekt märkning på utsädessäck.

Certifieringsprocessen

Innan uppförökning kontrollodlas varje parti som ska bli utsäde. Detta för att säkerhetsställa sortäktighet och eventuell inblandning. Samtliga utsädesodlingar fält besiktigas för att granska förekomsten av andra arter, ogräs, sjukdomar och flyghavre. När väl utsädet är uppförökat tas prover som måste vara representativa för ett helt parti. Dessa prover undersöks sedan på laboratorium för att än en gång säker ställa att det inte förekommer andra arter i partiet.

Grobarhet, vattenhalt och sjukdomar är även viktiga parametrar. Kontrollerna görs av Utsädesenheten på Jordbruksverket och Frökontrollen Mellansverige AB. Även Eurofins och Syngenta får göra analyser. Det är endast dessa som får certifiera utsäde för fröburna växter i Sverige. Jordbruksverket sköter idag all administration kring utsäde och utsädesproduktion (SJV, 2013).

Kvalitetskrav på utsäde

När man köper ett certifierat utsäde så ska detta uppfylla de krav som ställs enligt EU:s regelverk. Sverige har utöver detta som krav att utsädet skall vara flyghavrefritt. Detta måste även kontrolleras vid import och användning av utsäde från utlandet. Kraven på certifierat utsäde delas också in efter olika klasser. Klasserna av utsäde styrs av hur många år utsädet odlats sedan det lämnades ut från förädlaren. Utsädet får endast förökas ett visst antal gånger innan man måste starta med nytt stamutsäde. Ju högre klass utsädet har, ju tidigare i förädlingsledet är utsädet och desto högre krav ställs på utsädet (SJV, 2013).

De viktigaste kvalitetskraven för stråsädsutsäde är:

- Grobarhet – Måste vara minst 85 % för havre, korn, råg och vete. Minst 80 % grobarhet för rågvete.
- Vattenhalt – Får vara högst 16,0 procent (undantag höstsäd som provtagits mellan 1/3-31/7 då gäller 15,0 procent).
- Flyghavre – Får inte förekomma.
- Sjukdomar – Får inte vara infekterat med sjukdomar som påverkar användbarheten, men utsäde betat med effektivt medel får certifieras.
- Korn kontrolleras för flygsot.
- Höstveten kontrolleras för stinksot och för dvärgstinksot.
- Utsäde utan betning får inte innehålla några sporer överhuvudtaget.
- Inblandning av andra arter – Olika krav finns för olika klasser, se tabell 1.

Tabell 1. Renhetskrav i olika klasser, egen bearbetning av SJV, 2013.

Art	Klass	Rent frö, vikt %	Frön av andra arter, st/kg 1)	därav högst av stråsäd	Mjöldryga, st/kg
Korn	A, B	99	8	2	2
	C1	98	20	14	6
	C2	98	20	14	6
Vete	A, B	99	8	2	2
	C1	98	20	14	6
	C2	98	20	14	6

1) Varav högst 2 frön av åkerrättika (*Raphanus raphanistrum*) eller klätt (*Agrostemma githago*) i klass A och B respektive högst 6 frön av samma arter i klass C, C1 och C2.

Krav på produktionsanläggning för utsäde

Det finns även bestämmelser för produktion på utsädesanläggningar. Provtagning, märkning och försegling är processer som det är viktigt att de utförs på rätt sätt. Detta granskas av Jordbruksverket vid en rutinbesiktning under produktionstiden. Hela processen och produktionen av utsäde måste vara certifierad och godkänd av Jordbruksverket (SJV, 2013).

Följande punkter sker under produktionen av utsäde.

- En anläggning beställer certifiering av utsädet hos utsädesenheten på Jordbruksverket.
- Vid mottagning är det utsädesanläggningens ansvar att en fullgod vara tas emot till produktion. Därför sker ofta en granskning av ett mindre prov innan lossning.
- Provtagning utförs av en godkänd provtagare från Jordbruksverket eller installeras en automatisk provtagningsutrustning. Som standard så brukar prov tas på färdig produkt och innan betning.
- Certifieringsetiketter eller märkning direkt på säcken sker vid säckning.
- Analyserna måste vara klara innan utsädet lämnar anläggningen. I vissa fall kan man få utlämningstillstånd innan certifieringen är klar.

Ifall produktionsanläggningen för utsäde ska sälja den färfärga varan i egen regi så måste anläggningen vara registrerad för saluföring hos Jordbruksverket (SJV, 2013).

Flöde - och produktionslinje

En rensnings - och sorteringsprocess för utsäde kan delas upp i flera steg. Valet av maskiner och följderna av maskiner beror på vilket utsäde som skall produceras, vilka inblandningar som är vanliga samt hur mycket inblandning som är vanligt. Dessutom påverkas valet av vilken kvalitet man vill åstadkomma. En modern utsädesanläggning fokuserar på 5 viktiga punkter som också påverkar valet av inventarier (Vaughan et al., 1968).

- Fullständig separation – All oönskad inblandning och skräp skall bort.
- Minimalt med spill och skador – Förlora så lite bra utsäde som möjligt.
- Uppgradering av kvalitén – Alla dåliga kärnor av äktavara ska bort.
- Effektivitet – Bästa möjliga kapacitet utan att påverka kvalitén.
- Minimalt behov av arbetskraft

Inventarier till utsädesproduktion

Enligt Vaughan et al. (1968) så delas processen upp i följande steg:

- Mottagning
- Förbehandling och förrensning
- Finrensning
- Sortering
- Betning
- Säckning

Mottagning

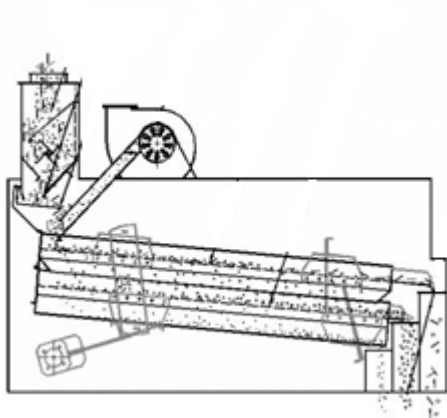
Mottagning sker antingen av mindre partier eller av bulkvara. Detta styrs mestadels av vilken gröda och vilken utsädesklass spannmålen har. De mindre partierna är ofta förvarade i mindre stålcontainrar eller liknande medan bulkvaran tas emot från en lastbil. Efter mottagning kan producenten antingen ha mellanlagra eller ta råvaran direkt till produktion (Vaughan et al. 1968).

Förbehandling och förrensning

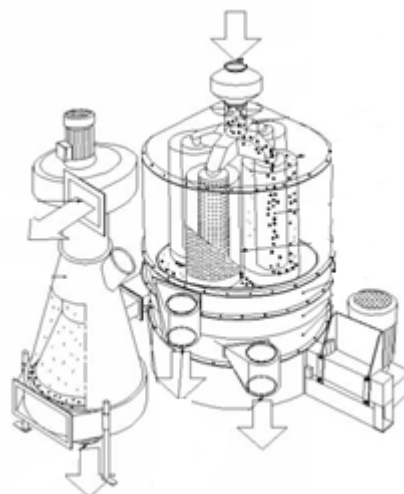
Detta steg styrs delvis av hur bra rensad råvaran blivit i samband med tröskning. Ifall tröskan har rensat säden väl minskar behovet av förrensning (Vaughan et al. 1968). Dessutom finns det som tidigare nämnt i många torkanläggningar även någon typ av aspiratör och/eller damm- samt bossavskiljare vid inlastningselevatorn. Dessa rensar med en luftström genom spannmåls flödet (Jonsson, 2006). En sådan åtgärd påverkar också förrensningsbehovet (Vaughan et al. 1968).

I början av tröskans infasning i lantbruket var det mycket vanligt att man var tvungen att rensa den tröskade spannmålen med antingen enkla eller dubbla såll som en typ av förrensning. Detta gjordes för att få bort det grövsta materialet och även det finaste ifall man använde dubbla såll. Med den modernare trösktekniken har denna process fasats ut och syftet idag är mer att öka kapaciteten på finrensningen och sorteringen. Det vill säga göra grovjobbet först så att finrensningen går bättre och effektivare (Vaughan et al. 1968).

Det finns olika typer av förrensmaskiner att tillgå idag. Oftast används vanliga maskiner med plansåll som ibland även har luftrensning som en förrens. Se figur 3 (Damas, 2013 a). Här varierar sållen för att passa rätt typ av rensning (Grochowicz, 1980). Damas A/S har tagit fram en speciell maskin för bland annat förrensning. Denna maskin heter Damas Sigma och använder sig av stående roterande trumsåll som gör jobbet. Detta ökar enligt Damas A/S kapaciteten, utan att påverka rensningskvalitén. Flödet kan utläsas ur figur 4 (Damas, 2013 b).



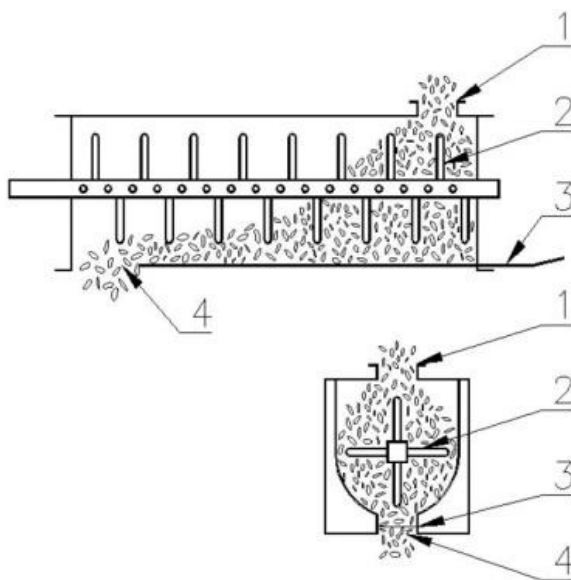
Figur 3. Rensmaskin Uniseed Damas (Damas, 2013 a).



Figur 4. Flödet på Damas Sigma (Damas, 2013 b)

En körnare används för att slutföra tröskningen av spannmålen. Av de två spannmålsslagen som studerats så används körnaren bara till korn, detta för att borsten ofta sitter kvar på kornkärnorna på grund av ofullständig tröskning. Denna behandling av kärnorna underlättar hanteringen samt rensningen och sorteringen senare i produktionskedjan. (Vaughan et al. 1968).

Figur 5 visar en körnare av typen Kiban från Damas A/S. Körnaren fungerar som följer: materialet kommer in via inloppet ovanpå maskinen (1). Det faller ner och passerar genom körnaren i en vågrät riktning till utloppet (4). När det passerar genom maskinen roterar en axel med slagarmar av stål (2) som slår materialet och får spannmålskärnorna att gnidas mot varandra, detta gör att agnar och borst bryts av och kärnan blir ”färdigtröskad”. För att reglera effekten av körnaren kan man minska tiden spannmålen åker igenom maskinen, genom att öppna eller stänga en lucka (3) i botten. Ifall körnaren inte skall användas, till exempel för höstvetete öppnas botten luckan (3) helt och materialet kan passera genom körnaren utan att bli påverkat (Damas, 2013 c). Denna funktion behövs eftersom att körnaren ibland placeras direkt ovan på rensmaskinen (Grochowicz, 1980).

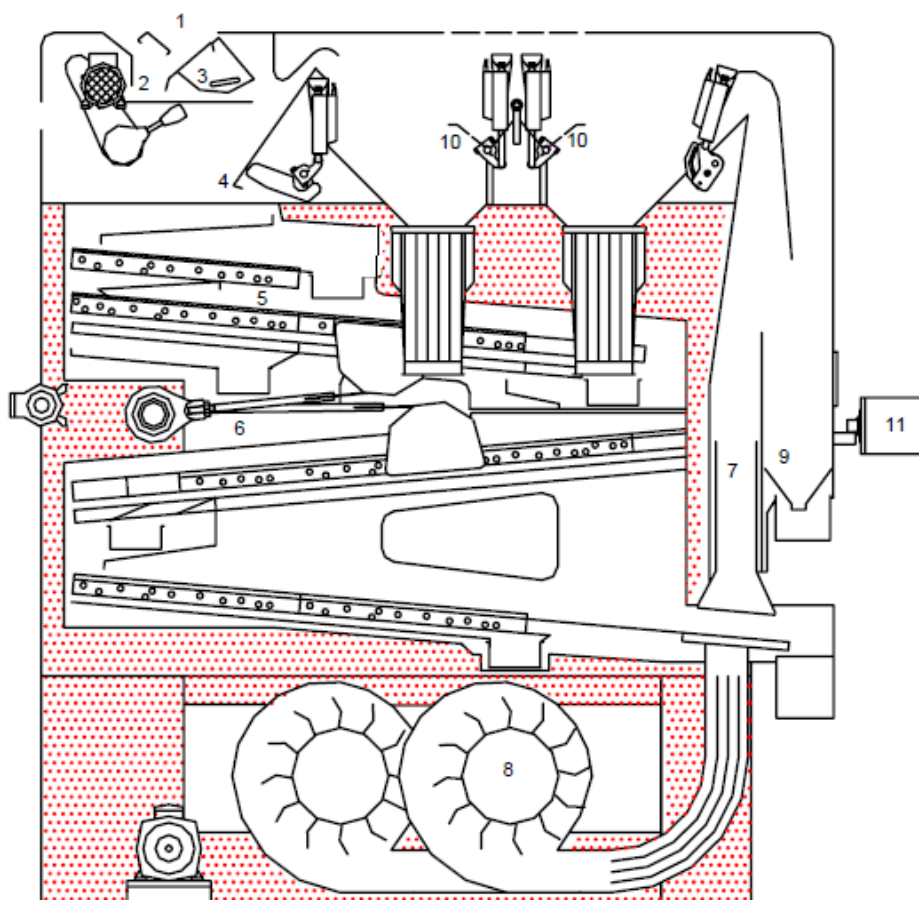


Figur 5. Funktionsbeskrivning av en körnare typ Kiban av Damas (Damas, 2013 c).

Finrensning

Finrensning är som tidigare nämnts ofta en kombination av rensning och sortering. Rensningen sker i form av luftrensning och genom att oönskat material tas bort i sållen. Förutom detta sorteras även kärnor av en viss storlek fram. Kärnor som är för stora sorteras bort genom att den kvalitét och kärnstorlek man söker faller genom sållet. Eller stannar den kvalitét och kärnstorlek man vill ha kvar på sållet och resten faller igenom. Detta gör att en finrensmaskin ligger i gränslandet mellan rensning och sortering. (Grochowicz, 1980).

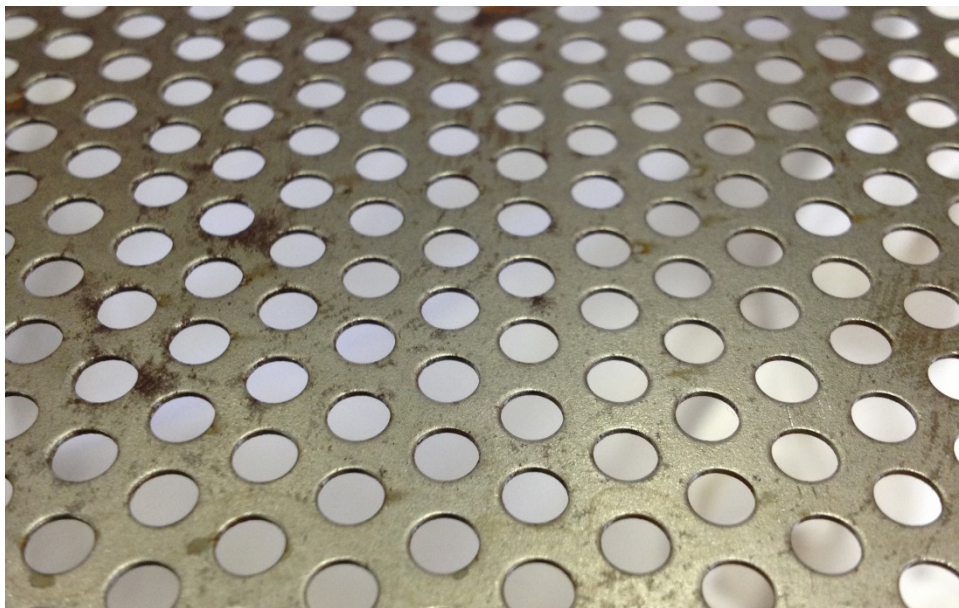
Cimbrias Superclean 104 är en typisk maskin tillägnad finrensning av utsäde. Se figur 6. Maskinen består av ett plansållsystem och luftrenssystem. Luftrenssystemet består av en försug och en eftersug. Vid intaget (1) på maskinen finns en skakfördelare (2) och en lucka (3) som reglerar flödet till maskinen. Skakfördelaren matar ut råvaran jämnt över hela maskinens bredd så att försugen enklare får tag i allt som skall rensas bort. Dessutom kommer materialet att jämnt fördelat falla ner över sållen. Försugen (4) tar bort alla lättare partiklar. Efter att materialet passerat försugen faller det ner på en följd av olika såll (5). Dessa kombineras på olika vis för att passa materialet som skall rensas fram. Varje såll har en underliggande ram med gummibollar med ett grovt nät under. Denna kassett håller sållet rent med sina gummibollar som studsar upp och ner. Sållen och kassetterna ligger i något som kallas sållkasse, hela sållkassen drivs av ett excentriskt drivsystem (6) som skapar skakrörelsen och på så sätt driver spannmålen framåt över sållet. När materialet passerat hel sållkassen åker det igenom en eftersug som rensar bort det sista lätta materialet som finns kvar (7). Denna eftersug och genomblåsning sker med användning av två stora fläktar (8). Materialet som inte åker med luftströmmen ut till en cyklon eller motsvarande faller ner i ett separat utlopp (9). Här kan man ta ut de lättare kärnorna. Det finns två luftintag (10) som används för att justera sugkraften och blåskraften från fläktarna. Alla inställningar görs via en elektronisk styrbox på just denna maskin (11).



Figur 6. Finrens av typen Superclean 104 från Cimbria (Cimbria, 2013).

Den ovannämnda maskinen är enbart ett exempel på hur Cimbria A/S har valt att konstruera sin maskin. Olika delar kan variera på olika fabrikats finrensningsmaskiner. Förutom skakfördelare (2) finns det olika typer av fördelare som använder sig av skruvar och borstar. Sällkassen kan vara uppbyggd med olika antal och lutning på sällen. Sällens lutning kan i vissa fall vara steglöst ställbara. Fläktens placering och funktion varierar också efter vilket ändamål man ska ha maskinen till och vilket fabrikat man väljer. Till utsädesrensning är det dock vanligast att man använder sig av en finrensmaskin av ovan nämnda typ och med liknande funktioner. Uppbyggnad av sällkassen kan dock variera (Vaughan et al. 1968).

Det finns en uppsjö med säll till plansällmaskiner. De kan vara uppbyggda av nät som är vävt samman eller perforerad plåt, det senare är vanligast till spannmål. Nätsällen tillverkas med kvadratiska eller rektangulära hål. De perforerade plåtsällen tillverkas med runda, avlånga, eller trekantiga hål. Varje unikt säll är stämplat med storlek på hålen och vilken typ av hål det är. Runda hål sorterar efter bredden på kärnorna (figur 7) och de avlånga hållen sorterar efter tjockleken på kärnorna, se figur 8 (Vaughan et al. 1968).



Figur 7. Plansäll med rundahål.



Figur 8. Plansåll med avlånga hål.

Sortering

Efter att olika eventuella förbehandlings- och rensningssteg har skett kan kärnorna sorteras. Detta sker efter tjocklek och efter bredd som tidigare nämnts. Efter dessa steg kan även kärnorna sorteras efter längd, detta sker oftast med en triör. (Vaughan et al. 1968).

En triör består av en horisontellt liggande cylinder som roterar, cylinderns diameter och längd kan variera. Materialet släpps in i cylinderns början och kommer ut vid cylinderns slut. Se figur 9. Cylindern har inbuktningar på mantelns insida som figur 10 visar. Dessa inbuktningar är gjorda så att enbart en typ av kärnor får plats (Grochowicz, 1980).

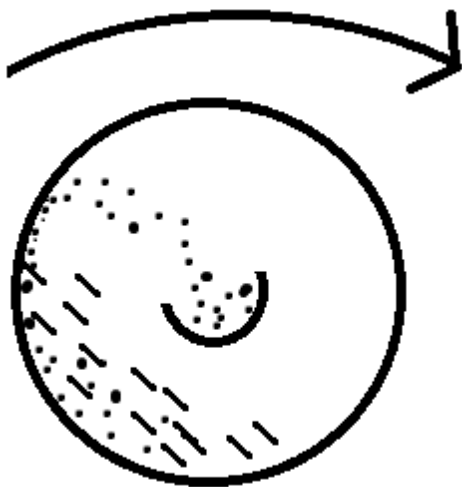


Figur 9. Triör.



Figur 10. Triör plåt invändigt, dock något rostangripet.

Oftast väljer man att först sortera bort det korta kärnorna. Detta fungerar enligt figur 11. De korta kärnorna passar perfekt i mantelns inbuktningar vilket gör att de följer med i rotationsriktningen och trillar ur i den centrerade uppfångstbehållaren. Här tas en fraktion ur och den andra fraktionen följer med den stora trumman ut. Ofta är det en skruv placerad i uppfångstbehållaren för att leda materialet ut (Grochowicz, 1980).

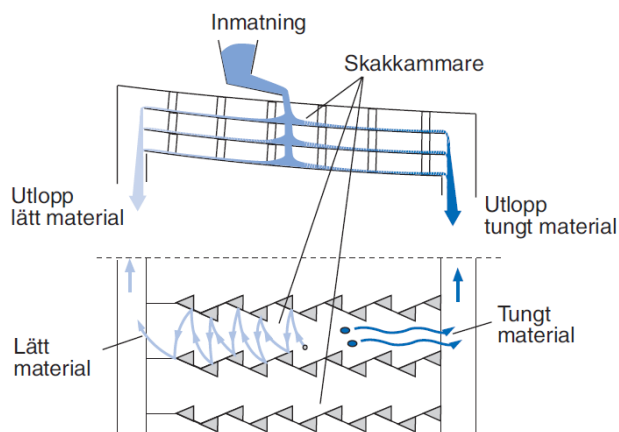


Figur 11. Triörens arbetssätt.

Efter kortkorns triören placerar man vid behov en långkorns triör. Denna sorterar bort de längre kärnorna. Exakt samma arbetsätt som en kort korns triör förutom att här skall den fraktionen av kärnor man eftersträvar ”sorteras bort”. Det vill säga att hålen är gjorda för att passa den storlek på kärnorna man är intresserad av. Kärnorna följer med dessa hål i manteln till uppfångstbehållaren i mitten enligt figur 11. Detta innebär att den bort sorterade fraktionen är den fraktion man är intresserad av. (Grochowicz, 1980).

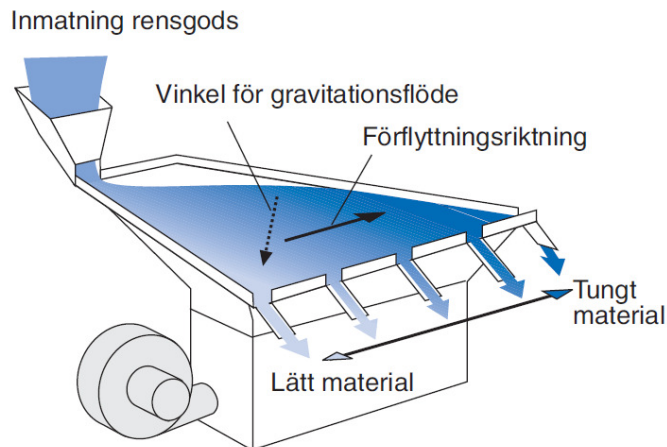
När man även sorterat kärnorna efter dess längd kan en viktsortering utföras. Det finns två vanligt förekommande maskiner för detta steg; Luftskakbord/Tryckluftsbord och skakbord/kammarskakbord (Vaughan et al. 1968).

Kammarskakbordet eller skakbordet som det också kallas arbetar efter en princip med skakrörelse utan lufttillsats. Skakbordet kan sortera efter kärnans massa, densitet, kärnform eller ytbeskaffenhet. Skakrörelserna får det lättare materialet att klättra uppåt genom att studsas mot väggarna och de tyngre att färdas i motsatt riktning, se figur 12. (Andersson, et al., 2004).



Figur 12. Principskiss av ett kammarskakbord (Andersson, et al., 2004)

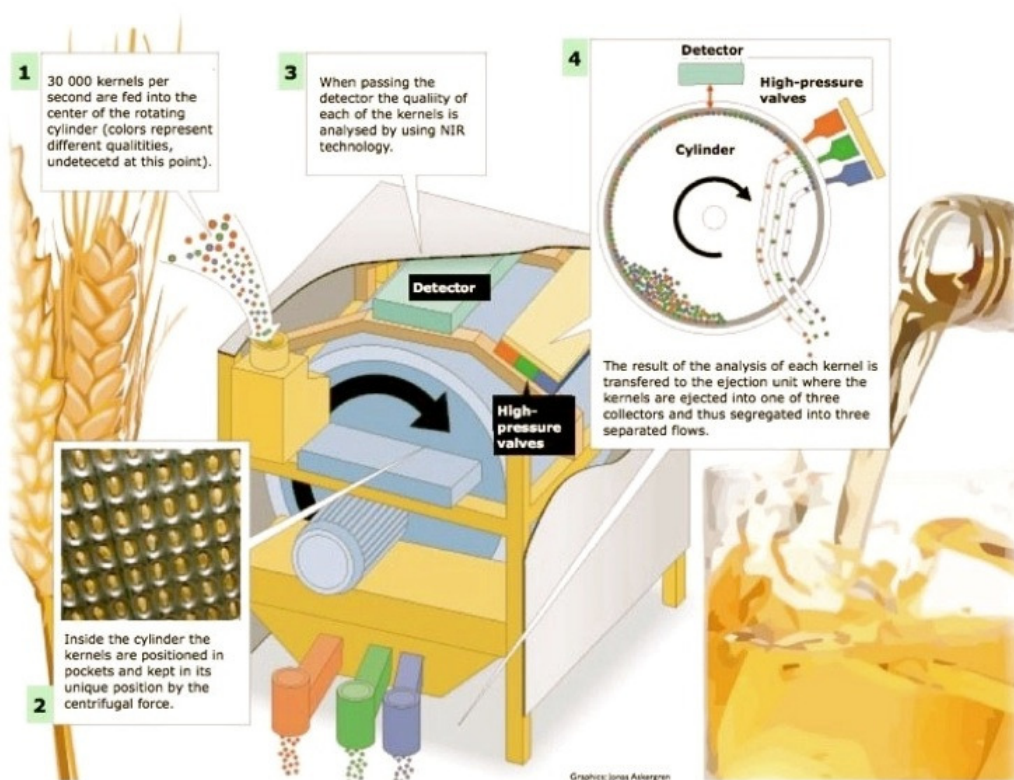
Tryckluftsskabbord eller tryckluftbord som det också kallas arbetar med skakrörelser och lufttillsats. Denna typ av skabbord sorterar materialet efter storlek, form, vikt och ytegenskaper. Materialet med lägst densitet lyfts av luftströmmen och ”flyter” därför ner till den lägsta punkten på bordet. Det tyngre materialet lyfter inte på samma sätt utan påverkas istället mest av skakrörelserna och förflyttas upp till den högsta punkten på bordet, se figur 13 (Andersson, et al., 2004). Tryckluftsskabbordet är den av skabborden som har mest inställningsmöjligheter och möjlighet till att ta ut flera olika fraktioner (Vaughan et al. 1968).



Figur 13. Funktionsbeskrivning av tryckluftsbord (Andersson, et al., 2004)

Innan båda typerna av skabbord så bör man utföra finrensning och någon form av storlekssortering, detta för att optimera maskinernas kapacitet och prestation. Tryckluftsbordet används framförallt till att höja falltalet på vete och för att sortera efter grobarhet. Skabbordet i sin tur används främst till att sortera efter grobarhet eller för att skilja havre och korn (Andersson, et al., 2004).

Ett av de senaste framstegen inom sorteringsområdet är utvecklingen av spektroskopi. Detta är något som beprövats inom lantbruket tidigare i flera decennier (Thylén, 2005). En ny utveckling som är unik av dess slag är sorteringsmaskinen som BoMill utvecklat, denna sorterar efter kärnornas kemiska sammansättning, se figur 14. Den arbetar med NIR-teknik (Near Infrared Reflectance) och kan sortera kärnor efter vattenhalt, råprotein, stärkelseprofil, mineralinnehåll samt bakningsegenskaper och mältningssegenskaper. Maskinen analyserar varje kärna och sorterar ut den individuellt i tre olika fraktioner, med en kapacitet på 3 ton/h och maskinenhet (BoMill, 2013).



Figur 14. Funktionsbeskrivning av NIR-spektroskopi maskin (Bomill, 2013)

Betning

Betning utförs för att avlägsna olika typer av smitta på fröer. Syftet är också att skydda grödan mot insektsangrepp och svampsjukdomar under dess tidiga utvecklingsstadier. För att applicera betningsmedlet på fröerna så används olika typer av maskiner. Betningsmaskinerna kan delas in i maskiner som arbetar med blandning i skruv, roterande trumma, ridåbetning och rotostat. Dessa fyra maskiner presenteras nedan. Utöver dessa huvudgrupper finns ytterligare varianter och specialmaskiner (Franzén, 1997).

- Blandning i skruv innebär att betningsmedlet tillsätts i början av skruven tillsammans med spannmålen och blandas under transporten i skruven. Maskin arbetar efter en kontinuerlig arbetsprincip.
- En roterandetrumma arbetar genom att spannmålen och betningsmedlet blandas i en trumma. Spannmålen kan antingen tillföras kontinuerligt eller i satser vilket ger exaktare uppmätning av betningsmedlet. Både den roterandetrumman och blandningen i skruv är båda begränsande i kapacitet eftersom det krävs noggrann blandning för gott resultat.
- Många betningsmaskiner i Sverige är idag Ridåbetningsmaskiner. Funktion för ridåbetning är att spannmålen faller jämnt genom en dimma av betningsmedel vilket ger jämn fördelning av betningsmedlet, denna process efterföljs ofta av en omrörning för ännu jämnare resultat. Ridåbetning är en kontinuerlig betningsprocess.
- Rotostatmaskiner fördelar spannmålen jämnt med en rotor där betningsmedlet och tillsätts i den roterande massan. Maskinen är noggrann och med gott resultat men har låg kapacitet. Detta är en typ av satsbetning.

Vid betning är det viktigt att minimera damm innan betning och damm bildning efter att utsädet är betat. Detta för att minimera hälsoriskerna vid produktionen och även vid senare hantering. Därför bör man ofta ha en varsam hantering av den färdigbetade varan innan säckning och kanske någon form av utsug som tar bort dammet. (Franzén, 1997).

Säckning

Bästa lösningen ur hälsosynpunkt är att betning och säckning sker i ett slutet system. Har utsädet betats med mycket giftiga betningsmedel skall de säckas i engångs emballage. Vissa typer av betningsmedel medger säckning i flergångsemballage. Säckarna måste vara täta och hållfasta men kan variera i storlek (Franzén, 1997).

MATERIAL OCH METOD

Litteraturstudie

Litteraturstudien bygger på information som har inhämtats från vetenskapliga artiklar, böcker och genom sökning på internet. Efter att jag inhämtat informationen har jag läst, bearbetat och sammanställt den. Huvudsakligen har SLU:s databas *PRIMO* använts för att hitta vetenskapliga artiklar, medan informationen från internet söktes fram genom sökmotorer som *Google*.

Kvalitativ intervju

När en studie som denna inleds måste man fatta ett beslut om datainsamlingen skall vara kvalitativ eller kvantitativ. Detta trots att gränsen ibland kan vara svår att dra mellan en kvantitativ och en kvalitativ metod. En kvalitativ intervju är mer djupgående och bred än en kvantitativ som är mer konkret och smalare inriktad. I en intervju av detta slag kan den intervjuade själv anpassa och utveckla sitt svar. I detta fall med en så pass liten bransch och ett litet antal aktiva företag föll valet på en kvalitativ datainsamling. Det ger också utrymme till åsikter från deltagarna och ett mer fritt arbete i skapandet av frågorna (Holme och Solvang, 1997).

Det finns dock för och nackdelar med en intervju av detta slag i mitt fall. Fördelen är att jag får öppna och raka svar. Nackdelen är att jämförelsen mellan intervjuerna kan vara svårare att utföra. Men detta underlättas av att jag har en konkret fråga som huvudfråga.

Urval

Statistisk generalisering och representativitet är inte några huvudsakliga syften i kvalitativa metoder. Men trots detta blir urvalet av företag i en undersökning avgörande för resultatet. Syftet med en kvalitativ intervju ska vara att öka informationsvärdet och skapa en grund för mer fullständiga uppfattningar om de vi studerar. Precis som i mitt fall så sker därför inte urvalet av undersökningsenheter slumpmässigt, i statistisk bemärkelse och heller inte tillfälligt, i vardaglig betydelse. Utan urvalet har skett medvetet utefter mina avgränsningar och det syfte jag har med undersökningen (Hammersley och Atkinson, 2007). De företag som jag intervjuat har nåtts genom att söka efter produktionsanläggningar på internet och sökmotorer. Vissa företag hänvisade mig också vidare. En del företag har jag besökt och vid besöket utfört samma intervju som skett över telefon med övriga företag. Enligt

avgränsningen har jag riktat in mig på utsädesanläggningar med konventionell produktion av vete och korn.

Jag har både velat få in småskaliga producenter och större producenter i undersökningen. Samtliga anläggningar som producerar certifierat utsäde finns i ett register hos Jordbruksverket. Efter att intervjuer med så många anläggningar jag kunnat hitta, kontaktades jordbruksverket som jämförde de kontaktade anläggningsnamnen med sin egen lista. Jordbruksverket konstaterade att jag hade nått 15 av 22 av Sveriges alla anläggningar som producerar utsäde inom mina avgränsningar. Dessutom har jag tagit med 2 stycken anläggningar som enbart legorensar utsäde för att se en eventuell avvikelse. Dessa två anläggningar producerar inte certifierat utsäde (pers. medd. Claesson, 2013).

Det är enbart jag som känner till anläggningarnas namn i kombination med de i denna undersökning tilldelade bokstäverna. Undersökningen har varit helt anonym.

Antalet anläggningar som producerar ocertifierat utsäde är okänt men det finns många fler än de som producerar certifierat utsäde. Jordbruksverkets lista är konfidentiell och därför har jag inte kunnat tillgå denna.

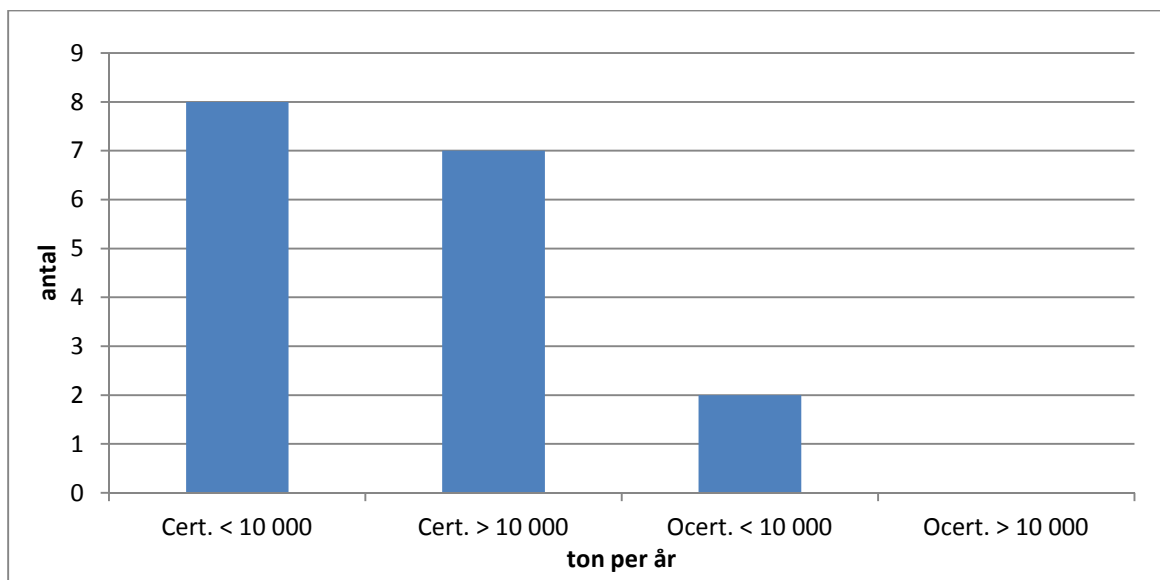
Intervjun med utsädesproducenter

Alla som jag kontaktade blev informerade om mitt syfte och att jag gjorde en anonym undersökning. Inga nekade mig möjligheten att ställa mina frågor och de flesta var väldigt öppna och tillmötesgående. Inledningsvis var intervjuformerna strukturerade, men då följdfrågor uppkom gick jag utanför ramarna, vilket medförde en mer ostrukturerad kvalitativ intervjuform. Det vill säga att det var inga stora skillnader mellan intervjuernas utformande eller tillvägagångsätt om man bortser från respektive svar.

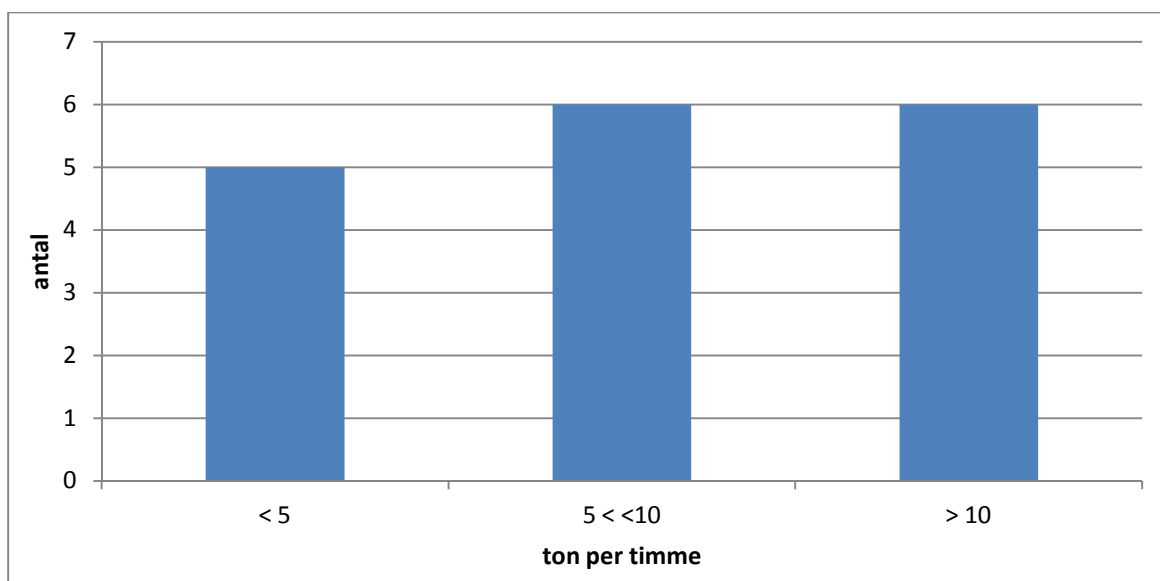
Frågeformulärt som jag sammanställt till intervjuerna såg likadan ut till alla, se bilaga 1. Men jag lät självklart diskussionerna gå utan för mina riktlinjer. Inga samtal spelades in utan anteckningar skedde under samtalets gång. Huvudsakligen besvarades mina ursprungliga frågor. Direkt efter varje intervju sammanställdes och renskrevs anteckningarna och jag kunde säkerhetsställa att mina huvudfrågor var besvarade. Se bilaga 2.

RESULTAT

Fördelningen av anläggningarna på hur stor årlig produktion de har, mätt i ton per år, är jämn som man ser i figur 15. Det samma gäller fördelningen av anläggningarna på deras kapacitet, mätt i ton per timme, se figur 16.



Figur 15. Alla anläggningar uppfördelade efter deras årsproduktion.



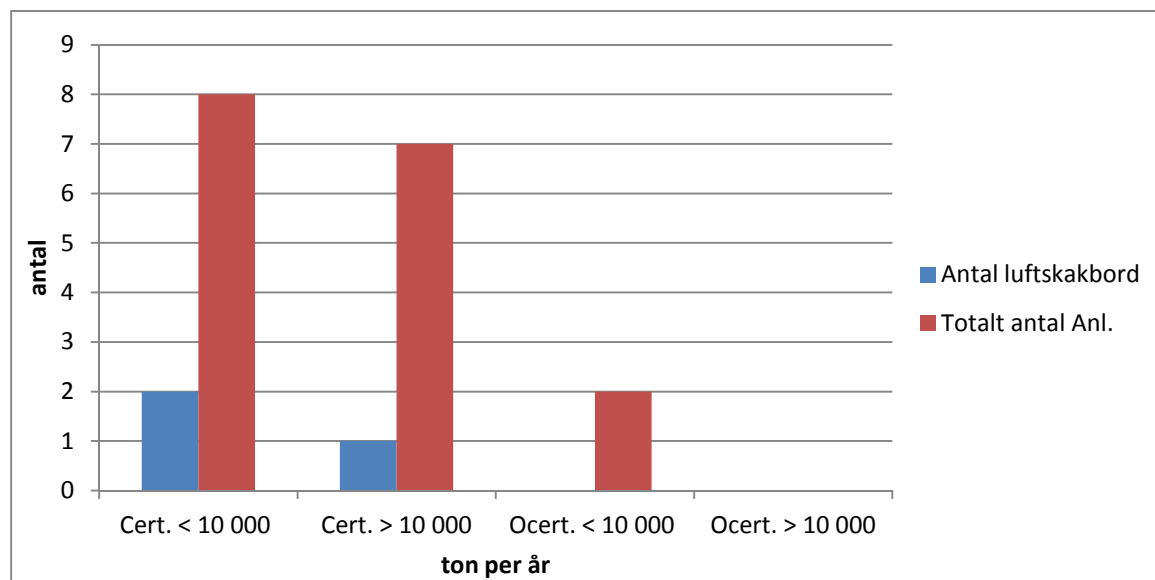
Figur 16. Alla anläggningar uppfördelade efter deras kapacitet, ton per timme.

Tabell 2 visar översiktligt vilka maskiner som används på de olika anläggningarna och även vilken indelning de blivit tilldelade när det gäller den årliga produktionen. Här syns tydligt att alla har körnare, plansåll, triör och betning. Endast ett fåtal anläggningar har någon form av skakbord och förrens.

Tabell 2. Översikt av alla anläggningars respektive maskininventarier.

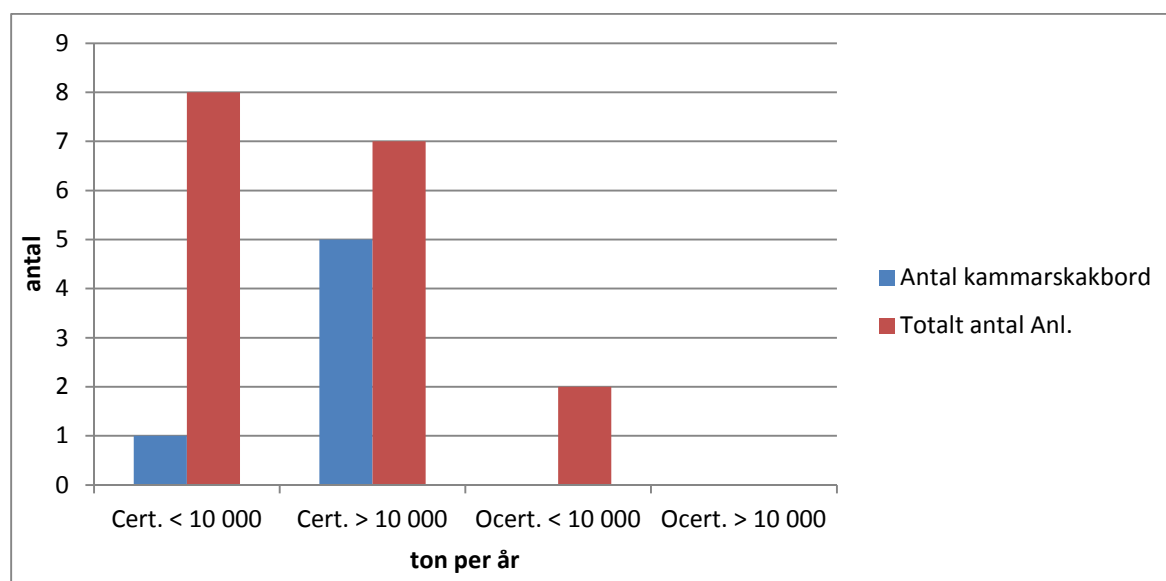
Anläggning	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
Förrens		X		X		X	X	X		X	X	X	X		X		
Körnare	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Plansåll	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Triör	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Kammarskakbord				X	X	X		X		X		X					
Luftskakbord		X			X	X											
Betning	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Cert. < 10 000 t/år	X	X			X								X	X	X	X	X
Cert. > 10 000 t/år				X		X	X	X	X	X		X					
Ocert. < 10 000 t/år			X								X						
Ocert. > 10 000 t/år																	

Figur 17 visar antalet luftskakkbord uppdelat på den årliga produktionen, här kan man se att två mindre anläggningar som producerar under 10 000 ton certifierat utsäde per år och en anläggning som producerar mer än 10 000 ton certifierat utsäde innehar ett luftskakkbord.



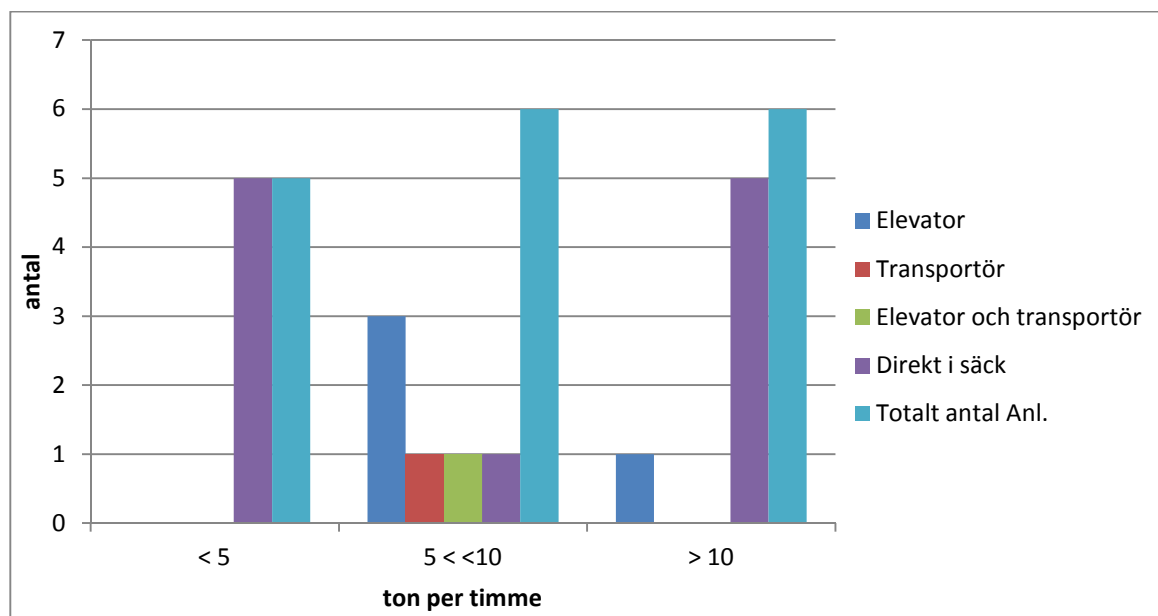
Figur 17. Antalet luftskakkbord fördelat på anläggningarnas årsproduktion. Den röda stapelen är som referens för antalet anläggningar fördelat på deras årsproduktion.

Figur 18 visar antalet kammarskakkbord fördelat på anläggningarnas årliga produktion, bland de anläggningar som producera mer än 10 000 ton certifierat utsäde per år finns det fem kammarskakkbord och bland de som producerar mindre än 10 000 ton certifierat utsäde per år finns det ett kammarskakkbord.



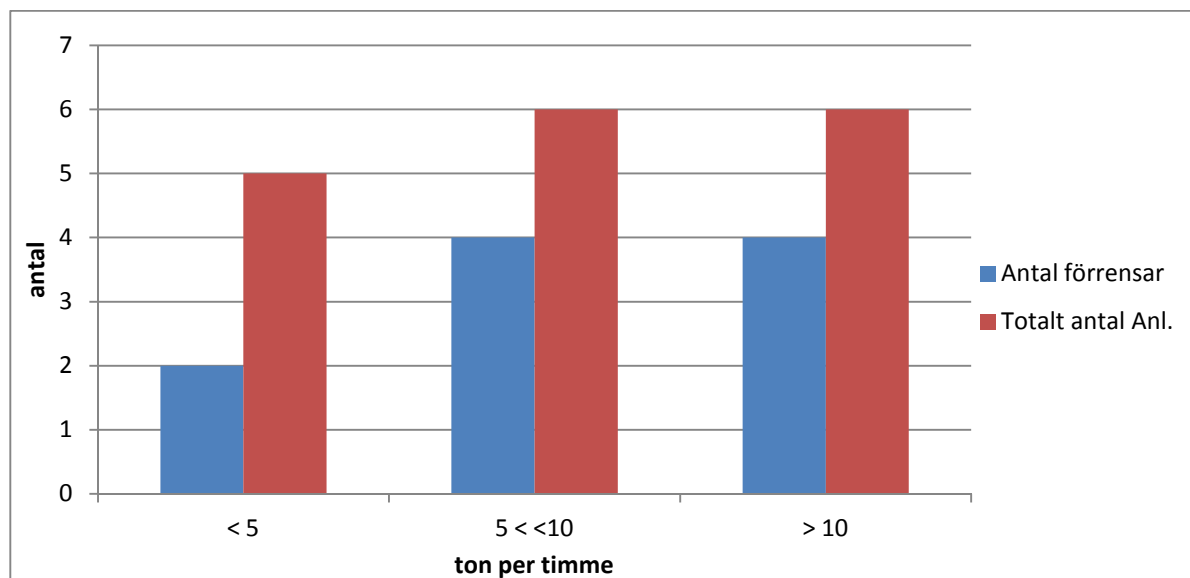
Figur 18. Antalet kammarskakkbord fördelat på anläggningarnas årsproduktion. Den röda stapelen är som referens för antalet anläggningar fördelat på deras årsproduktion.

Figur 19 visar hanteringen av utsädet uppdelat på anläggningarnas kapacitet. Här syns att de anläggningar med lägst och högst kapacitet har mest skonsam hantering av utsädet.



Figur 19. Diagrammet visar hur de olika anläggningarna hanterar den färdiga produkten efter betning till och med det är säckat. Hanteringen är fördelat på anläggningarnas kapacitet.

Figur 20 visar att 8 av 12 anläggningar med en kapacitet över 5 ton per timme har förrens.



Figur 20. Antalet anläggningar som har förrensar fördelat på den årliga produktionen. Den röda stapelen är som referens för antalet anläggningar fördelat på kapaciteten.

DISKUSSION

Resultatet från figur 16 och 17 visar en jämn fördelning av anläggningarna efter storleksordning. Jag har lyckats intervjua flertalet av Sveriges anläggningar, detta innebär att eventuella slutsatser som dras borde vara representativa för de flesta svenska utsädes produktionsanläggningar för vete och korn.

Förutom de anläggningar som producerar certifierat utsäde har jag intervjuat två anläggningar som enbart legorensar och producerar ocertifierat utsäde. De här två anläggningarna har tagits med i undersökningen för att se ifall det finns någon skillnad mellan produktionsanläggningar som producerar certifierat eller ocertifierat utsäde.

Vaughan et al. (1968) klargjorde ordningen på maskinerna; förrens, körnare, plansäll, triör, någon form av skakbord och slutligen betning och säckning. Ur tabell 2 kan man utläsa att precis som sig bör är den vanligaste maskinföljden den som även redovisas i litteraturstudien.

Generellt sett så är luftskakborden ovanliga i Sverige när det gäller spannmålssortering. Resultatet från figur 18 visar att endast ett fåtal luftskakbord används i vardera storleksindelning. En tanke kan ändå vara att de mindre anläggningarna sysslar med små specialpartier som behöver sorteras efter vikten, och den stora anläggningen kan i sin tur ha ekonomisk möjlighet till att investera i luftskakbord. En annan möjlighet som kan vara kombinerad med ovanstående är att luftskakborden har låg kapacitet vilket också resulterar i att de större anläggningarna inte har möjlighet att acceptera kapacitetsänkningen.

Nästa typ av skakbord som används av anläggningarna som medverkat i undersökningen är kammarskakbord. Enligt tabell 2 har *anläggning E* och *anläggning F* båda typerna av kammarskakbord. Här styrks min teori att de mindre anläggningarna sysslar med en del specialproduktion och den stora anläggningen möjligen har mer ekonomiska möjligheter till investering i maskiner med högre kapacitet.

Det finns skillnad mellan de olika skakborden. Möjligheterna till inställning, typ av sortering och möjlighet till utgående fraktioner skiljer maskinerna åt. Luftskakbordet är mer flexibelt än ett kammarskakbord just på grund av dessa anledningar. Det är även rimligt att anta att ett kammarskakbord innebär lägre investeringskostnad än ett luftskakbord. Dessutom är ett luftskakbord mer utrymmeskrävande på grund av lufttillsatsen och får ofta väljas bort av anläggningar när de utvecklar sin produktionskedja i befintliga byggnader. En del av de större intervjuade anläggningarna nämnde just att hur stor plats som krävs ibland är avgörande när det kom till valet mellan skakborden. Av de mindre anläggningarna nämnde en del den höga investeringskostnaden som främsta anledning till varför de inte kunnat införskaffa någon form av skakbord.

Nästa skillnad i produktionskedjan är hur man hanterar råvaran vid förflyttningen mellan maskiner samt mellan betning och säckning. Av resultatet från figur 20 kan en viss trend utläsas. De anläggningar som har högst och lägst kapacitet har mest skonsam hantering efter betningen. Detta tror jag indirekt kan förklaras med anläggningarnas storlek. De stora anläggningarna som har hög kapacitet och därav större maskiner har oftast större byggnader vilket innebär bättre möjlighet att styra flödet så att materialet kan falla från betning direkt till säckning. Dessa stora anläggningar har även som tidigare nämnts ofta större ekonomiska möjligheter och kan därför bygga dyrare. De anläggningar som har låg kapacitet har oftast mindre maskiner som enklare får plats i även de små byggnaderna. Detta ger också fördelen att man enklare kan styra flödet så att materialet kan falla direkt från betning till säckning. Majoriteten av de anläggningarna som har en kapacitet mellan 5 och 10 ton per timme producerar inte så stora mängder utsäde per år, vilket innebär att hela deras produktionskedja förutom själva maskinerna är mindre. Maskinerna är ofta uppgraderade för att få den högre kapaciteten, t. ex. vid ökad användning av äldre anläggningar. Detta innebär att resten av produktionskedjan, dvs. lagringsfickor, mellan- och förfickor och liknande ofta fortfarande är mindre och ryms i små byggnader. Slutsatsen av detta är kompromisser måste göras med transporterna av utsädet efter betning för att inte behöva bygga nytt hus eller ändra hela produktionskedjan. Idag finns inga restriktioner på dambildande hantering av färdig betat utsäde. Troligtvis beror detta på att det är svårt att mäta och kan därför vara svårt att jämföra och sätta upp krav från Jordbruksverket eller annan myndighet. Samtidigt så är det så pass små mängder betningsmedel som används om man drar paralleller med övrig kemiskbekämpning av grödor. Detta kanske också är en anledning till varför frågan inte förstorats upp. Det är intressant att se den stor variationen på hur utsädet hanteras innan säckning mellan anläggningarna, se bilaga 2.

En tredje skillnad som jag kunde se är vilka anläggningar som hade förrens i produktionskedjan, se figur 21. Min teori är att de flesta anläggningarna som har förrens har införskaffat denna för att öka kapaciteten på plansållmaskinen. Några anläggningar nämnde även att med förrensen kunde kvalitén på rensarbetet säkerställas och dessutom kunde de följande maskinerna arbeta fullt ut med det syfte dem hade. Antalet förrensar påverkas även av den ekonomiska situationen på varje individuell anläggning.

Undersökning hade förbättrats mycket om de olika maskintyperna hade specificerats mer ingående så att man dessutom kunnat jämföra rensnings- och betningsprocessen mer noggrant. Tyvärr begränsades detta av att de intervjuade inte ville delge för mycket information kring sin produktionsanläggning. I och med att alla inte svarade på en del frågor, tyckte jag inte att dessa frågor kunde tas med i arbetet och jämföras. Undersökningen kunde verkligen utvecklats ifall anläggningarna t.ex. hade gett svar på om de hade lång-, kortkorns triör eller båda, vilken typ av betningsmaskin och plansållsmaskin de hade samt eventuell luftrens och dess placering. Detta är helt klart ett intressant upplägg för en framtida studie, att mer ingående jämföra maskinerna på de olika anläggningarna i Sverige.

Branschen är liten vilket innebär att anonymitet kanske inte räcker till för att dölja anläggningarnas identitet, men hade man dessutom tagit bort årsproduktionen och kapaciteten

för att bättra på detta hade dock undersökningen tappat en del av sitt syfte. Men allt ska inte företagen beskyllas för, tiden för undersökningen ligger mitt i en del av de intervjuades högsäsong vilket försvårade diskussionen och intervjun. Frågeställningen har trots detta kunnat besvaras väl i förhållande till syftet. Även om en del frågor inte besvarades av alla var samtliga av de intervjuade väldigt hjälpsamma. Att jag valde en kvalitativ metod känns helt rätt i efterhand. Detta skapade mer öppna diskussioner och en bra dialog.

Resultatet av undersökningen gav dock inte så stor variation som jag inledningsvis trodde. Min första tanke var att det skulle vara tydligare kvalitetstänk på de mindre anläggningarna vilket skulle synas i min undersökning som en skillnad i produktionsflödet. Anledningen till att det inte syns tror jag har med utvecklingen inom branschen att göra. Maskinerna har inte utvecklats så revolutionerande inom denna gren som inom övriga lantbruket. I och med detta så stannar alla maskiner kvar på marknaden, när en större aktör byter så köps de maskinerna upp av en mindre aktör. Detta leder till att samma flöde och samma typ av maskiner används oavsett storlek och ekonomiska möjligheter på anläggningarna. Även om skillnaden i kvalitetstänkande inte lyser igenom i min undersökning är jag säker på att skillnaden är markant i branschen och utsprid på olika stora anläggningar.

Framtiden för branschen kommer troligtvis vara relativt oförändrad. Maskinerna som finns tjänar sitt syfte och bereder spannmålen till de krav som ställs på utsäde idag. Tekniken som eventuellt kommer är olika typer av spektroskopi som scannar varje kärna individuellt. Ifall behovet för detta uppstår så är det enbart ekonomiska hinder innan dessa börjar användas oftare. Det största problemet som anläggningarna har för framtiden tror jag är att hitta rätt personer som driver anläggningarna med rätt kunskap och entusiasm. Detta är en mycket viktig del för att få en produktions anläggning för utsäde att fungera.

Slutsats

Det blev tydligt hur lite som har hänt i utvecklingen av renstekniken sedan mitten av 1900-talet, samma typer av maskiner används i samma följd.

De skillnader som kan uttydas ur resultatet är att någon form av skakbord oftast inte är nödvändigt för att uppnå kvalitetskraven från Jordbruksverket, utan tillkommer först då möjlighet ges av någon annan anledning, exempelvis ekonomiska. Dessutom kan man dra slutsatsen att de oftast är större anläggningar med högre kapacitet som använder sig av förrens.

Hanteringen av utsädet mellan betning och säckning verkade inte heller ha någon större betydelse för kvalitén. Det finns idag inga krav eller mätmöjligheter, vilket försvårar skapandet av eventuella regler.

REFERENSER

Skriftliga

Andersson C., Andersson F. och Lundin G., (2004). Rensning på gårdsnivå kan öka spannmålens värde. Uppsala. JTI – Institutet för jordbruks- och miljöteknik, -på uppdrag av SLA.

BoMill, (2013). Applications.

http://www.bomill.com/BoMill_We_Add_Value_to_Your_Grain/-_Applications.html

[2013-04-29]

Cimbria A/S (2013). Cimbria Delta Super 104. Thisted, Danmark: Cimbria A/S. Tillgänglig:

http://www.cimbria.com/Admin/Public/DWSDownload.aspx?File=%2ffiles%2fFiler%2fSolutions%2fSeed_Processing%2fScreen_cleaning%2f01_Super_Cleaners%2fSuper+104.pdf

(2013-04-29)

Damas A/S, (2013) a. UNISEED/DUOSEED DATA.

<http://www.damas.com/products/grain-seed-cleaning-machines/uniseed-duoseed/data>

[2013-05-06]

Damas A/S, (2013) b. SIGMA DATA

<http://www.damas.com/products/grain-seed-cleaning-machines/sigma/data>

[2013-05-06]

Damas A/S, (2013) c. KIBAN

<http://www.damas.com/products/other/kiban>

[2013-05-06]

Franzén, A.C., (1997). Att använda kemiska bekämpningsmedel, Betning. Statens Jordbruksverk. Jönköping.

Grochowicz, J., (1980). Machines for Cleaning and Sorting of Seeds. Translated from Polish. Foreign Scientific Publications Department of the National Center for Scientific, Technical and Economic Information Warsaw, Poland 1980.

Hammersley M. och Atkinson P., (2007). Ethnography: Principles in practice. Third edition. Bodmin and King's Lynn: MPG books group.

Holme M. I. och Solvang K. B., (1997). Forskningsmetodik om kvalitativa och kvantitativa metoder. Lund: Studentlitteratur AB.

Jonsson N., (2006). Uppdatering av gårdens spannmålstork. Uppsala. JTI – Institutet för jordbruks- och miljöteknik. – på uppdrag av SLA.

Krischik V., Shipman D. och Stuckey R., (1990). How grain moves through the marketing system. In Stored product management. Oklahoma. Oklahoma State University.

SJV, (2013). Vad får du vid köp av certifierat utsäde.

<http://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/odling/utsadeochsorter/vadfarduvidkopavcertifieratutsade.4.1cb85c4511eca55276c8000153.html>

[2013-04-18]

SVUF, (2013). Information.

<http://www.svuf.se/sv/information>

[2013-04-18]

Svensson K., (1967). Rensning och sortering. Undervisningskompendium i Arbetsmetodik och teknik. Uppsala. SLU.

Thylén L., (2005). Kvalitetssortering av spannmål på gården. Uppsala. JTI – Institutet för jordbruks- och miljöteknik. – på uppdrag av SLA.

Vaughan C. E., Gregg B. R. och Delouche J. C., (1968). Seed Processing and handling. Mississippi. Seed technology Laboratory, Mississippi State University.

Muntliga

Claesson, L., (2013). Svenska Jordbruksverket, Utsädesenheten. Svalöv. Telefonsamtal 2013-04-26.

Normark, K., (2013). Söderslättsspannmålsgrupp. Alnarp. Telefonsamtal 2013-04-15.

BILAGA 1. Intervjumall

[illegible]

BILAGA 2. Svar anläggningar

Anläggning A	Anläggning B
Ja	Ja
Nej, aldrig använt. Triören gör jobbet.	Ja, bra vid sortinblandning, dålig grobarhet.
Ja	Ja
upp till 3000 ton	upp till 3000 ton
3 ton/h	4 ton/h
Grop	Grop
Elevator	Bandtransportör
Kedjetransportör	Elevator
Fickor råvara	Körnare
Elevator	Halmrens
Körnare	Plansåll
Plansåll	Triör
Elevator	Luftskakbord
Triör	Elevator
Elevator	Förficka
Kedjetransportör	Betning
Fickor färdigvara	Efterficka
Betning	Säckning
Mellanficka	
Våg	
Bandtransportör till säckning	
Säckning	

Anläggning C	Anläggning D
Nej	Ja
Nej, Triören gör jobbet, cirkulera.	Nej, endast vid inblandning.
Ja	Ja
1500 ton	17000 ton
6 ton/h	10 ton/h
Grop (el. från tork) via containrar	Grop
Elevator	Elevator
Förficka	Förrens
Körnare	Elevator
Plansåll	Lagring råvara
Elevator	Skruv
Triör	Elevator
Bandtransportör	Körnare
Elevator	Plansåll
(Betning eller Fickor)	Elevator
Betning	Triör
Elevator	Elevator
Förficka	Kammarkakbord
Säckning	Bandtransportör
	Elevator
	Mellanficka
	Lådfyllare
	Lådtömmare
	Elevator
	Förficka betning
	Betning
	Elevator
	Bandtransportör
	Säckning

Anläggning E	Anläggning F
Ja	Ja
Nej, kammarskakbord en gång vid inblandning.	Ja, sortinblandning och mjöldryga.
Ja	Ja
300 ton	35000 ton
1 ton/h	35 ton/h
Containrar	Grop
Skaktransportör	Elevator
Körnare eller borstmaskin	Förrens
Spiralelevator	Elevator
Skaktransportör	Bandtransportör
Plansåll	Fickor råvara
Triör	Elevator
Bandelevator	Bandtransportör
Containrar	Förficka
Möjlighet till skakbord	Elevator
Containrar	Körnare
Betning	Plansåll
Säckning	Triör
	Tryckluft eller kammarskakbord
	Kedjetransportör
	Elevator
	Kedjetransportör
	Fickor färdigvara
	Kedjetransportör
	Elevator
	Luftrens
	Kedjetransportör
	Förficka
	Betning
	Säckning

Anläggning G	Anläggning H
Ja	Ja
Nej, Har haft kammarskakbord, fler triörer istället.	Ja, kammarskakbord, bra vid viktsortering.
Ja	Ja
28 000 ton	20 000 ton
40 ton/h	22 ton/h
Grop	Grop
Bandtransportör	Bandtransportör
Elevator	Elevator
Förrens	Förficka
Provtagning, våg	Förrens
Bandtransportör	Blåstranportör
Elevator	Fickor råvara
Fickor råvara	Blåstranportör
Blåstranportör, tork vid behov	Förficka
Förficka	Körnare
Körnare	Plansåll
Plansåll	Elevator
Triör	Triör
Blåstranport	Kammarskakbord
Fickor färdigvara	Blåstranportör
Bandtransportör	Fickor färdigvara
Elevator	Bandtransportör
Förficka	Elevator
Betning	Luftrens
Efterficka	Förbehållare
Säckning	Betning (Rosengren)
	Våg
	Säckning

Anläggning I	Anläggning J
Ja	Ja
Nej, behövs enstaka gånger. Triören istället.	Kammarskakbord till en tiondel, delvis grobarhet.
Ja	Ja
16000 ton	20 000 ton
20 ton/h	16 ton/h
Grop	Grop
Elevator	Elevator
Förficka	Förrens
Aspiratör	Elevator
Våg och provtagning	Fickor råvara
Elevator	Bandtransportör
Fickor råvara	Elevator
Elevator	Bandtransportör
Körnare	Körnare
Plansåll	Plansåll
Triör	Bandtransportör
Elevator	Elevator
Fickor färdigvara	Triör
Elevator	Möjlighet till Kammarskakbord
Förficka	Elevator
Betning	Bandtransportör
Säckning	Fickor färdigvara
	Bandtransportör
	Elevator
	Bandtransportör
	Bandtransportör
	Betningsmaskin
	Bandtransportör
	Säckning

Anläggning K	Anläggning L
Nej	Ja
Nej, inget behov.	Kammarskakbord till all spannmål.
Ja	Ja
800 ton	20 000 ton
2,5 ton/h	10 ton/h
Grop	Grop
Elevator	Elevator
Förrens	Förrens
Våg	elevator
Elevator	Fickor råvara
Kedjetransportör	Bandtransportör
Fickor råvara	elevator
Körnare	körnare
Plansåll	plansåll
Triör	triör
Elevator (Elevator till obetat finns också)	kammarskakbord
Förficka	elevator
Betning	Fickor färdigvara
Säckning	bandtransportör
	Elevator
	Betning
	Elevator
	Elevator
	Säckning

Anläggning M	Anläggning N
Ja	Ja
Nej, aldrig behov, mest vid sortblandningar.	Aldrig använt, inget direkt behov.
Ja	Ja
1700 ton	1500 ton
6 ton/h	2,5 ton/h
Grop	Grop
elevator	(tork och lagring)
Förrens	Elevator
(Torkning till lagerfickor)	Fickor råvara
elevator	Körnare
Körnare	Plansåll
Plansåll	Triör
Triör	(Avrens till utlastningsficka med elevator)
Elevator	Elevator
Fickor färdigvara	Ficka färdigvara
Elevator	Bandtransportör
Transportör	Luftrens
	Betning
Nytt hus	Säckning
Betning	
Elevator	
Säckning	

Anläggning O	Anläggning P
Ja	Ja
Nej, cirkulera i triören istället.	Nej fungerar bra utan.
Ja	Ja
2000 ton	1500 ton
5 ton/h	5 ton/h
Grop	Grop
Elevator	elevator
Förrens	Körnare
Elevator	Plansåll
Bandtransportör	Triörer
Bandtransportör	Elevator
Fickor råvara	Transportör
Bandtransportör	Betning
Elevator	Skruv
Körnare	Förficka
Plansåll	Säckning
Elevator	
Triör	
Bandtransportör	
Elevator	
Fickor färdigvara	
Bandtransportör	
Elevator	
Luftrens	
Förficka betning	
Betning	
Efterficka betning	
Bandtransportör	
säckning	

Anläggning Q
Ja
Nej, enstaka tillfällen, för dyr investering.
Ja
4000 ton
15 ton/h
Grop
Elevator
Konficka
Elevator
Bandtransportör
Förficka
Körnare
Plansåll
Triör
Bandtransportör
Elevator
Bandtransportör
Fickor färdigvara
Bandtransportör
Elevator
Bandtransportör
Betning
Elevator
Säckning